

(310) 高純度砂鉄銑と原料とする高炭素Cr-Mn鋼およびCr-Mn鋼鉄の高温硬度について (高純度砂鉄銑と原料とする各種鉄鋼の性質 - Ⅳ)

日曹製鋼(株)富山工場 工博 佐藤祐一郎 松倉 清

○松本次郎

1. 緒言 高炭素Cr-Mn鋼およびCr-Mn鋼鉄は鍛造後、鍛造および熱処理を施して熱間圧延用ロール、熱間工具などにも使用される。したがってこれらの鉄鋼材料の熱間状態を把握することがきわめて重要である。前報ではこれらの材料の高温強度に関する調査結果を報告したが、今回耐摩耗性と深い関係をもつと考えられる高温硬度について組織全体の高温硬度およびその硬さを支配する組織成分の共晶炭化物および基地の各高温微小硬度を測定し、常温硬度との関係、C含有量の影響、熱処理の影響などを調べたのでその結果を報告する。

2. 実験方法 供試材は主要化学成分がC約1.0~3.0%、Cr約1.0%およびMn約0.30%の4種類を選り、いずれも高純度砂鉄銑と原料として塩基性電気炉で溶解精錬して得た鋳塊を鍛錬成形比1.0⁵ (鍛造のまま)と30⁵となるように鍛造したのち球状化焼鈍を施したものである。

高温硬度の測定は組織全体の硬度を管状電気炉と排気装置を付設した島津製作所製ビッカース硬度計試験機により試験荷重5および10kgで、また共晶炭化物および基地の硬さを日本光学製高温微小硬度計により試験荷重50および100gで行った。

3. 実験結果

3.1. 高温硬度と基地および共晶炭化物の高温微小硬度

各試料の硬さは図1に示すごとく温度上昇とともに一律に低下を示す。試料の組織を構成する基地および共晶炭化物の各硬さもまた図2に示すごとく温度の上昇にわたって一律に低下する。試料の硬さは基地および共晶炭化物の各硬さに支配されるため、高温硬さは温度上昇にわたって基地および共晶炭化物の高温微小硬さと大体一致した低下傾向を示す。

高温硬度と高温微小硬度を対比すれば、図1と図2から明らかになるごとく、この材料が共晶炭化物を含有するにもかかわらず、高温硬さが基地硬さよりも低いという結果が得られ、両試験機の硬さを同一視することができないことを示している。この現象はビッカース硬度値と試験荷重との関係および両試験機の特性の差異によって生じたものとみられる。

3.2. 熱処理の影響 オーステナイト化後の冷却速度を変えた熱処理において、高温硬度は図1に示すごとく500℃付近まではオーステナイト化後の冷却速度の大きい順に高く、それ以上の温度では逆に空冷、炉冷、油冷の順に高く、さらに700℃以上ではほとんど差異が認められなくなる。基地の高温微小硬度において上記と一致した硬度低下傾向を示す。焼戻マルテンサイトは低温域では焼戻パーサイトよりも高硬度であるが、600℃付近では焼戻パーサイトのすべり高硬度となるためと考えられる。

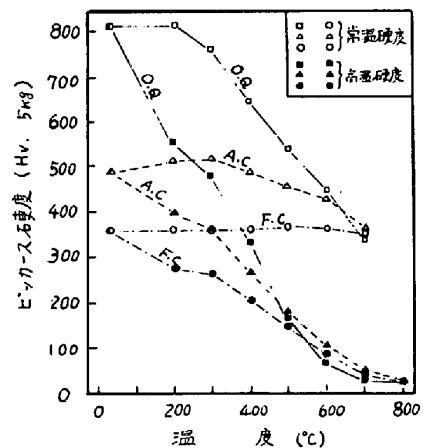


図1 試料D(2.89% C)の高温硬度と常温硬度

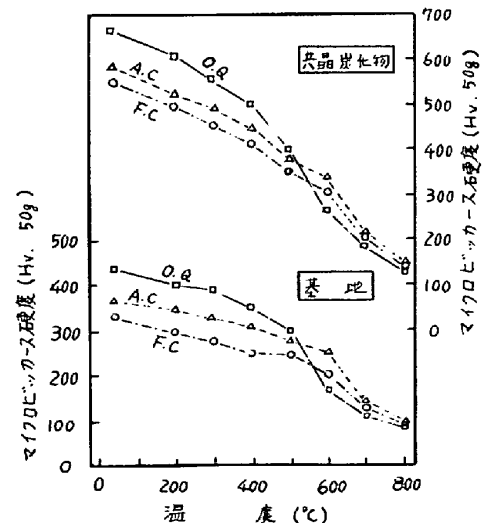


図2 試料D(2.89% C)の基地および共晶炭化物の高温微小硬度